



中华人民共和国国家标准

GB/T 19879—2005

本标准等同采用欧洲标准 EN 10346:2003《冷轧取向电工用热轧钢板》
本标准与 EN 10346:1999《冷轧取向电工用热轧钢板》

- 降低了磷、硫含量和铜、锡含量；
- 提高了屈服强度下屈服、降低了保塑的冷作硬化；
- 提高了冲击功值；
- 取消了冷弯；
- 厚度方向性能，以验证 Z35 级别。

本标准与通用的欧系钢，符合欧系标准的主要差异：

- 规定了屈服比、屈服强度、抗拉强度；
- 规定了伸长率；
- 规定了 Z35 级别。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢铁标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：洛阳钢铁有限公司、冶金工业信息标准研究所。

本标准主要起草人：李彦峰、赵文忠、王晓虎、张平超、曹一凡。

本标准为首次发布。

建筑结构用钢板

Steel plates for building structure



2005-09-22 发布

2006-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准与日本工业标准 JIS G 3136:1994《建筑结构用轧制钢材》的一致性程度为非等效。

本标准与 JIS G 3136:1994 主要技术差异如下：

- 提高了强度级别，增加了 390 MPa、420 MPa、460 MPa 三个屈服强度系列；
- 降低了磷、硫含量和焊接碳当量；
- 提高了屈服强度下限值，降低了强度的厚度效应；
- 提高了冲击功值；
- 增加了冷弯；
- 厚度方向性能可以保证到 Z35 级别。

本标准与通用的碳素钢、低合金钢标准的主要差异：

- 规定了屈强比、屈服强度波动范围；
- 规定了碳当量 CE 和焊接裂纹敏感性指数 Pcm；
- 降低了 P、S 含量。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：舞阳钢铁有限责任公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：常跃峰、赵文忠、王晓虎、张华红、唐一凡。

本标准为首次发布。

建筑结构用钢板

1 范围

本标准规定了建筑结构用钢板的尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造高层建筑结构、大跨度结构及其他重要建筑结构用厚度为 6 mm~100 mm 的钢板。

钢带亦可参照执行本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.9 钢铁及合金化学分析方法 铬天青 S 光度法测定铝含量
- GB/T 223.10 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝含量
- GB/T 223.11 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.24 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离二丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.26 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钨量
- GB/T 223.27 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取分光光度法测定钨量
- GB/T 223.39 钢铁及合金化学分析方法 氯磺酚 S 光度法测定钨量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量(GB/T 223.54—2004, ISO 4940:1985, eqv)
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金化学分析方法 铈磷钼蓝光度法测定磷量
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅量
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量
- GB/T 223.67 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫含量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧磷酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量

- GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定
GB/T 223.75 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量(GB/T 223.76—2004, ISO 9647:1989, eqv)
GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002, ISO 6892:1998, eqv)
GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法
GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法(GB/T 232—1999, ISO 7438:1985, eqv)
GB/T 247 钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 2970 厚钢板超声波检验方法
GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备(GB/T 2975—1998, ISO 377:1997, eqv)
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
GB/T 5313 厚度方向性能钢板(GB/T 5313—1985, ISO 7778:1983, eqv)
GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求(GB/T 17505—1998, ISO 404:1992, eqv)

3 订货内容

订货合同中应包括如下信息:

- a) 产品名称
- b) 产品标准号
- c) 牌号
- d) 交货状态
- e) 产品规格
- f) 尺寸、外形精度
- g) 重量
- h) 包装方式
- i) 其他特殊要求

4 牌号表示方法

钢板的牌号由代表屈服强度的汉语拼音字母(Q)、屈服强度数值、代表高性能建筑结构用钢的汉语拼音字母(GJ)、质量等级符号(B、C、D、E)组成,如 Q345GJC;对于厚度方向性能钢板,在质量等级后加上厚度方向性能级别(Z15、Z25 或 Z35),如 Q345GJCZ25。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

- 5.1 钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定,厚度负偏差限定为 -0.3 mm。
- 5.2 经供需双方协议,可供应其他尺寸、外形及允许偏差的钢板。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

6.1.1.1 对于厚度方向性能钢板, $P \leq 0.020$, S 含量符合 GB/T 5313 的规定,具体见表2。

6.1.1.2 允许用全铝含量来代替酸溶铝含量的要求,此时全铝含量应不小于 0.020% 。

6.1.1.3 Cr、Ni、Cu 为残余元素时,其含量应各不大于 0.30%。

6.1.1.4 为了改善钢板的性能,可添加微合金化元素 V、Nb、Ti 等,当单独添加时,微合金化元素含量应不低于表中所示的下限;若混合加入,则表中其下限含量不适用。混合加入时,V、Nb、Ti 总和不大于 0.22%。

6.1.1.5 应在质量证明书中注明用于计算碳当量或焊接裂纹敏感性指数的化学成分。

表 1

牌号	质量等级	厚度/mm	化学成分(质量分数)/%													
			C	Si	Mn	P	S	V	Nb	Ti	Als	Cr	Cu	Ni		
Q235GJ	B	6~100	≤0.20		0.60	≤0.025										
	C		≤0.35	~		≤0.015	—	—	—	≥0.015	≤0.30	≤0.30	≤0.30			
	D		≤0.18	1.20	≤0.020											
	E															
Q345GJ	B	6~100	≤0.20			≤0.025		0.020	0.015	0.010						
	C		≤0.55	≤1.60		≤0.015	~	~	~	≥0.015	≤0.30	≤0.30	≤0.30			
	D		≤0.18		≤0.020		0.150	0.060	0.030							
	E															
Q390GJ	C	6~100	≤0.20			≤0.025		0.020	0.015	0.010						
	D		≤0.55	≤1.60		≤0.015	~	~	~	≥0.015	≤0.30	≤0.30	≤0.70			
	E		≤0.18		≤0.020		0.200	0.060	0.030							
Q420GJ	C	6~100	≤0.20			≤0.025		0.020	0.015	0.010						
	D		≤0.55	≤1.60		≤0.015	~	~	~	≥0.015	≤0.40	≤0.30	≤0.70			
	E		≤0.18		≤0.020		0.200	0.060	0.030							
Q460GJ	C	6~100	≤0.20			≤0.025		0.020	0.015	0.010						
	D		≤0.55	≤1.60		≤0.015	~	~	~	≥0.015	≤0.70	≤0.30	≤0.70			
	E		≤0.18		≤0.020		0.200	0.060	0.030							

表 2

厚度方向性能级别	硫含量(质量分数)/%
Z15	≤0.010
Z25	≤0.007
Z35	≤0.005

6.1.2 碳当量(CE)或焊接裂纹敏感性指数(Pcm)

各牌号所有质量等级钢板的碳当量或焊接裂纹敏感性指数应符合表 3 的相应规定,应采用熔炼分析值并根据公式(1)或公式(2)计算碳当量或焊接裂纹敏感性指数,一般以碳当量交货。经供需双方协商并在合同中注明,钢板的碳当量可用焊接裂纹敏感性指数替代。

$$CE(\%) = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \dots\dots\dots (1)$$

$$P_{cm}(\%) = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B \dots\dots (2)$$

表 3

牌 号	交货状态	规定厚度下的碳当量 CE/%		规定厚度下的焊接裂纹 敏感性指数 P _{cm} /%	
		≤50 mm	>50~100 mm	≤50 mm	>50~100 mm
Q235GJ	AR,N,NR	≤0.36	≤0.36	≤0.26	≤0.26
Q345GJ	AR,N,NR,N+T	≤0.42	≤0.44	≤0.29	≤0.29
	TMCP	≤0.38	≤0.40	≤0.24	≤0.26
Q390GJ	AR,N,NR,N+T	≤0.45	≤0.47	≤0.29	≤0.30
	TMCP	≤0.40	≤0.43	≤0.26	≤0.27
Q420GJ	AR,N,NR,N+T	≤0.48	≤0.50	≤0.31	≤0.33
	TMCP	≤0.43	供需双方协商	≤0.29	供需双方协商
Q460GJ	AR,N,NR,N+T、 Q+T, TMCP	供需双方协商			

注：AR：热轧；N：正火；NR：正火轧制；T：回火；Q：淬火；TMCP：温度—形变控制轧控冷。

6.1.3 成品钢板化学成分的允许偏差应符合 GB/T 222—1984 的规定，供方如能保证，可不进行分析。

6.2 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼。

6.3 交货状态

钢板的交货状态为热轧、正火、正火轧制、正火+回火、淬火+回火或温度—形变控制轧控冷。交货状态由供需双方商定，并在合同中注明。

6.4 力学性能和工艺性能

6.4.1 钢板的拉伸、冲击、弯曲性能应符合表 4 的规定。

6.4.1.1 若供方能保证弯曲性能符合表 4 规定，可不作弯曲试验。若需方要求作弯曲试验，应在合同中注明。

6.4.1.2 当厚度 ≥ 15 mm 的钢板要求厚度方向性能时，其厚度方向性能级别的断面收缩率应符合表 5 的相应规定。

表 4

牌 号	质量等级	屈服强度 R _{eH} /(N/mm ²)				抗拉强度, R _m /(N/mm ²)	伸长率 A/%	冲击功 (纵向) A _{KV} /J		180°弯曲试验 d=弯心直径 a=试样厚度		屈强比, 不大于
		钢板厚度/mm						温度℃	不小于	钢板厚度/mm		
		6~16	>16~ 35	>35~ 50	>50~ 100					≤16	>16	
Q235GJ	B	≥235	235~ 355	225~ 345	215~ 335	400~ 510	≥23	20	34	d=2a	d=3a	0.80
	C							0				
	D							-20				
	E							-40				

表 4 (续)

牌号	质量等级	屈服强度 $R_{eH}/(N/mm^2)$				抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	伸长率 $A/\%$	冲击功 (纵向) A_{KV}/J		180°弯曲试验 $d=$ 弯心直径 $a=$ 试样厚度		屈强比, 不大于
		钢板厚度/mm						温度/°C	不小于	钢板厚度/mm		
		6~16	>16~ 35	>35~ 50	>50~ 100					≤16	>16	
Q345GJ	B	≥345	345~ 465	335~ 455	325~ 445	490~ 610	≥22	20	34	$d=2a$	$d=3a$	0.83
	C							0				
	D							-20				
	E							-40				
Q390GJ	C	≥390	390~ 510	380~ 500	370~ 490	490~ 650	≥20	0	34	$d=2a$	$d=3a$	0.85
	D							-20				
	E							-40				
Q420GJ	C	≥420	420~ 550	410~ 540	400~ 530	520~ 680	≥19	0	34	$d=2a$	$d=3a$	0.85
	D							-20				
	E							-40				
Q460GJ	C	≥460	460~ 600	450~ 590	440~ 580	550~ 720	≥17	0	34	$d=2a$	$d=3a$	0.85
	D							-20				
	E							-40				

注 1: $1 N/mm^2 = 1 MPa$ 。
注 2: 拉伸试样采用系数为 5.65 的比例试样。
注 3: 伸长率按有关标准进行换算时,表中伸长率 $A=17\%$ 与 $A_{50 mm}=20\%$ 相当。

表 5

厚度方向性能级别	断面收缩率 $Z/\%$	
	三个试样平均值	单个试样值
Z15	≥15	≥10
Z25	≥25	≥15
Z35	≥35	≥25

6.4.1.3 冲击功值按一组三个试样算术平均值计算,允许其中一个试样值低于表 4 规定值,但不得低于规定值的 70%。

夏比(V型缺口)冲击试验结果不符合上述规定时,应从同一张钢板(或同一坯上)再取 3 个试样进行试验,前后两组 6 个试样的算术平均值不得低于规定值,允许有 2 个试样小于规定值,但其中小于规定值 70%的试样只允许有 1 个。

6.4.2 厚度小于 12 mm 的钢板应采用小尺寸试样进行夏比(V型缺口)冲击试验。钢板厚度 $>8 mm \sim 12 mm$ 时,试样尺寸为 $7.5 mm \times 10 mm \times 55 mm$;钢板厚度 $6 mm \sim 8 mm$ 时,试样尺寸为 $5 mm \times 10 mm \times 55 mm$ 。其试验结果应分别不小于表 4 规定值的 75%或 50%。

6.5 表面质量

6.5.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂和压入的氧化铁皮。钢板不得有分层。

6.5.2 钢板表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落所引起的不

显著的表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺陷,但其深度不得大于厚度公差之半,并应保证钢板的最小厚度。

6.5.3 钢板表面缺陷允许修磨清理,但应保证钢板的最小厚度。修磨清理处应平滑无棱角。需要焊补时,应按 GB/T 14977 的规定进行。

6.6 超声波检验

厚度方向性能钢板应逐张进行超声波检验,检验方法按 GB/T 2970 的规定,其验收级别应在合同中注明。其他牌号的钢板根据用户要求,并在合同中注明,也可进行超声波检验。

6.7 其他特殊技术要求

经双方协议,需方可对钢板提出其他特殊技术要求。

7 试验方法

每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 6 的规定。

表 6

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学分析	1 个(每炉号)	GB/T 222	GB/T 223 GB/T 4336
2	拉伸	1 个	GB/T 2975	GB/T 228
3	冲击	3 个		GB/T 229
4	弯曲	1 个		GB/T 232
5	厚度方向性能	3 个	GB/T 5313	GB/T 5313
6	超声波检验	逐张	—	GB/T 2970

8 检验规则

8.1 钢板验收由供方技术监督部门进行,需方有权进行验证。

8.2 钢板应成批验收,每批钢板由同一牌号、同一炉号、同一厚度、同一交货状态的钢板组成,每批重量不大于 60 t。

对于要求厚度方向性能钢板,如果按批验收,每批应不大于 25 t。

8.2.1 Z25、Z35 级钢板应逐张(原轧制钢板)检验厚度方向断面收缩率。

8.2.2 Z15 级钢板可根据用户要求逐张(原轧制钢板)或按批检验厚度方向断面收缩率。按批检验时,应符合 8.2 条款的规定。

8.3 钢板检验结果不符合本标准要求时,可进行复验。

8.3.1 检验项目的复验应符合 GB/T 17505 的规定。

8.3.2 厚度方向断面收缩率的复验应符合 GB/T 5313 的规定。

9 包装、标志、质量证明书

钢板的包装、标志、质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。